

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-313363  
(P2001-313363A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 23/50		H 0 1 L 23/50	U 5 F 0 4 4 R 5 F 0 6 7
21/60	3 0 1	21/60	3 0 1 B 3 0 1 M
23/12		23/12	L
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-132499 (P2000-132499)

(22) 出願日 平成12年5月1日 (2000.5.1)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院清崎町21番地

(72) 発明者 柴田 和孝

京都市右京区西院清崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100098464

弁理士 河村 洸

Fターム (参考) 5F044 AA01 GG07 JJ03

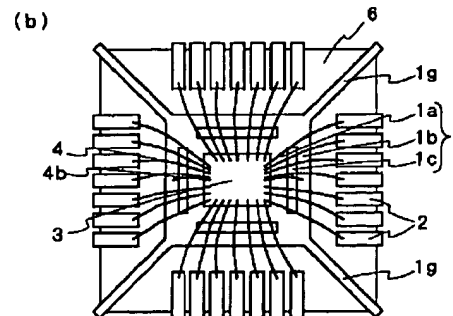
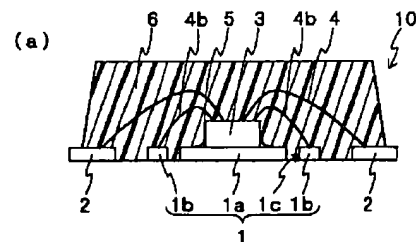
5F067 AA01 AB04 BE02 BE07 DF01

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 QFNタイプのように、アイランドおよび各リードの裏面を露出させて、直接その裏面をハンダ付けなどにより実装するタイプの樹脂封止型半導体装置において、アイランドにボンディングされたワイヤが外れたり、切断することのない、安定した品質の樹脂封止型半導体装置を提供する。

【解決手段】 半導体チップ3がボンディングされたアイランド1の周囲に複数のリード2が配列されている。半導体チップ3の各電極端子と複数のリード2との間にはそれぞれ複数の第1のワイヤ4により、また、半導体チップ3のアース端子が、第2のワイヤ4bによりアイランド1と電氣的に接続されている。このアイランド1が、ワイヤボンディング部1bとダイパッド部1aとの間に、スリット1cが介在されるように形成されている。そして、アイランド1およびリード2の裏面側が露出するように、樹脂パッケージ6により被覆されている。



- |    |            |    |         |
|----|------------|----|---------|
| 1  | アイランド      | 3  | 半導体チップ  |
| 1a | ダイパッド部     | 4  | 第1のワイヤ  |
| 1b | ワイヤボンディング部 | 4b | 第2のワイヤ  |
| 1c | スリット       | 6  | 樹脂パッケージ |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面側に半導体チップをボンディングするアイランドと、該アイランドの周囲の少なくとも一部に配列される複数のリードと、前記半導体チップの各電極端子と前記複数のリードとをそれぞれ電氣的に接続する複数の第1のワイヤと、前記半導体チップのアース端子を前記アイランドと電氣的に接続する第2のワイヤと、前記アイランドおよび前記リードの裏面側を露出させ、かつ、前記表面側を被覆する樹脂パッケージとからなり、前記アイランドは、前記第2のワイヤがボンディングされるワイヤボンディング部と、前記半導体チップがボンディングされるダイパッド部との間に、空隙部が介在されるように形成されてなる樹脂封止型半導体装置。

【請求項2】 前記ワイヤボンディング部と前記ダイパッド部との間にスリットが形成されることにより、前記空隙部が介在されてなる請求項1記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項3】 前記ワイヤボンディング部が、前記ダイパッド部とブリッジ状に連結されることにより、該連結される部分以外のところに前記空隙部が介在されてなる請求項1記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】 前記ワイヤボンディング部が、前記ダイパッド部より前記表面側に位置するように形成され、前記アイランドのダイパッド部裏面と前記複数のリードの裏面が同一面で前記樹脂パッケージから露出し、かつ、前記ワイヤボンディング部は裏面も前記樹脂パッケージ内に包含されてなる請求項1、2または3記載の樹脂封止型半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アイランドおよび各リードの裏面が樹脂パッケージから露出し、各リードの裏面により直接プリント基板などにマウントすることができる構造の樹脂封止型半導体装置に関する。さらに詳しくは、アイランドに半導体チップのアース端子がワイヤボンディングにより接続され、アイランドをアースリードとしてプリント基板などにハンダ付けする構造の樹脂封止型半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】アイランドおよび各リードの裏面が樹脂パッケージから露出し、各リードの裏面により直接プリント基板などに搭載することができる構造の樹脂封止型半導体装置は、たとえばQFN(Quad Flat Non Lead)パッケージとして知られている。この構造の半導体装置10は、たとえば図4にその断面説明図が示されるように、半導体チップ3を銀ペーストなどの接着剤5によりボンディングするアイランド1の周囲に複数のリード2が配列されており、半導体チップ3の各電極端子と複数のリード2との間が金線などのワイヤ4によりワイヤボ

ンディングされて電氣的に接続されている。そして、半導体チップ3のボンディングおよびワイヤボンディングがなされた側である表面側が樹脂によりモールドされて樹脂パッケージ6が形成されている。

【0003】図4に示される構造は、半導体チップ3のアース端子がアイランド1と第2のワイヤ4bによりワイヤボンディングされ、アイランド1をアースリードとして、プリント基板などに接続できる構造になっている。そして、各リード2は、その裏面で直接プリント基板などと接続されるため、樹脂パッケージ6から延ばしてフォーミング形成される必要はなく、いわゆるリードレス構造になっている。

【0004】この構造の半導体装置10は、図5に示されるように、配線パターン8が形成されたプリント基板7などに、ハンダリフローなどにより直接ハンダ付けすることにより実装される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、QFNで代表されるアイランドおよび各リードの裏面がパッケージから露出し、直接プリント基板などにハンダ付けされる構造の樹脂封止型半導体装置は、外部に延びるリードがなく、小形で、かつ、簡単にマウントできると共に、半導体チップの動作中に発生する熱を外部に逃がしやすく信頼性を向上させることができるという利点がある。しかし、逆にプリント基板などに実装する際のハンダリフロー時にアイランドがハンダ付けの温度に直ちに上昇し、アイランド上に被覆される樹脂パッケージなども急激に温度が上昇しやすい。この急激なアイランドとその上の樹脂の温度上昇が起きると、その界面や樹脂中に含まれる水分が膨張し、部分的に水蒸気爆発の現象が生じ、図4にAで示されるように、アイランドと樹脂との間に剥離が生じると共に、アイランドにボンディングされた第2のワイヤが外れたり、切断するという問題がある。

【0006】本発明はこのような問題を解決し、QFNタイプのように、アイランドおよび各リードの裏面を露出させて、直接その裏面によりプリント基板などにハンダ付けなどにより実装するタイプの樹脂封止型半導体装置において、アイランドにボンディングされたワイヤが外れたり、切断することのない、安定した品質の樹脂封止型半導体装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、QFNタイプのような半導体装置をプリント基板などに実装すると、アイランドにボンディングされた第2のワイヤのボンディング部が外れたり、切断する事故が発生する場合があります。その原因を鋭意検討を重ねて調べた結果、実装時のハンダリフロー時にそのハンダ付け時の温度により局所的な水蒸気爆発が発生し、とくに面積が大きく熱容量も大きくなるアイランドとほぼ平面接触のみをしてい

るアイランド上の樹脂パッケージとの界面に剥離力が働くことに原因があることを見出した。そして、アイランドのワイヤボンディング部とダイパッド部との間に空隙部を形成し、ワイヤボンディング部のみを樹脂により被覆し得る構造にすることにより、ワイヤボンディングされた部分に剥離力は余り生ぜず、ワイヤの外れや切断をなくすることができることを見出した。

【0008】すなわち、通常の樹脂封止型半導体装置では、樹脂封止をする際に、モールドする樹脂とアイランド部の膨張係数の差などにに基づき、高温で充填された樹脂の温度が下がる際の収縮力によりワイヤの切断などが生じることがあるが、QFNのようにアイランドの周囲にリードが配列され、しかもアイランドが4隅で支持されるリードフレームの状態では、中心部に対して対称となり、リードフレームと樹脂との間で熱膨張係数の差があっても、モールドの際の応力によるワイヤの切断はあまり問題になっていない。

【0009】しかし、アイランドやリードの裏面が直接パッケージから露出し、その面でハンダ付けされるQFNタイプで、とくにアイランドにアース端子がワイヤボンディングされる場合には、その実装時にアイランドもハンダ付けされるため、ハンダ付け時の熱によりアイランド部の温度が上昇し、アイランドとその上の樹脂との界面に剥離力が働き、ボンディングされたワイヤが外れたり切断しやすいという現象を見出した。すなわち、アイランドやリードの裏面をパッケージから露出させ、その面で直接ハンダ付けするタイプの半導体装置に特有の現象である。

【0010】本発明による樹脂封止型半導体装置は、表面側に半導体チップをボンディングするアイランドと、該アイランドの周囲の少なくとも一部に配列される複数のリードと、前記半導体チップの各電極端子と前記複数のリードとをそれぞれ電気的に接続する複数の第1のワイヤと、前記半導体チップのアース端子を前記アイランドと電気的に接続する第2のワイヤと、前記アイランドおよび前記リードの裏面側を露出させ、かつ、前記表面側を被覆する樹脂パッケージとからなり、前記アイランドは、前記第2のワイヤがボンディングされるワイヤボンディング部と、前記半導体チップがボンディングされるダイパッド部との間に、空隙部が介在されるように形成されている。

【0011】ここに表面側および裏面側とは、アイランドやリードにおいて、半導体チップがボンディングされたり、ワイヤがボンディングされる面が表面側であり、その反対面が裏面側であることを意味している。

【0012】この構造にすることにより、アイランドとその上の樹脂との間に剥離が生じても、ワイヤボンディング部はダイパッド部との間の空隙部に充填される樹脂と、アイランド周囲の空隙部に充填される樹脂とにより挟持されるように、ワイヤボンディング部と樹脂とが密

着しているため、剥離力は余りかからず、ワイヤの切断や外れが生じることがない。その結果、信頼性の高い半導体装置が得られる。

【0013】前記ワイヤボンディング部とダイパッド部との間に介在される空隙部は、前記ワイヤボンディング部と前記ダイパッド部との間に設けられるスリットにより形成されたり、前記ワイヤボンディング部が、前記ダイパッド部とブリッジ状に連結されることにより、該連結される部分以外のところに形成されてもよい。

【0014】前記ワイヤボンディング部が、前記ダイパッド部より前記表面側に位置するように形成され、前記アイランドのダイパッド部裏面と前記複数のリードの裏面がほぼ同一面で前記樹脂パッケージから露出し、かつ、前記ワイヤボンディング部は裏面も前記樹脂パッケージ内に包含される構造にすることにより、ワイヤボンディング部はプリント基板などに直接接触しないため実装時のハンダリフローによる温度上昇に対しても熱の伝導が抑えられると共に、周囲が樹脂により被覆されるため、アイランドのワイヤボンディング部と樹脂との間に剥離力は生ぜず、ボンディングされたワイヤの切断や外れなどを生じさせることはない。

【0015】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明の樹脂封止型半導体装置について説明をする。本発明による樹脂封止型半導体装置は、図1にその一実施形態であるQFNの断面説明図およびパッケージの上部部分を除去した平面説明図が示されるように、アイランド1の周囲の少なくとも一部に、複数のリード2が配列されている。アイランド1の表面側には、半導体チップ3がボンディングされている。この半導体チップ3の各電極端子と複数のリード2との間はそれぞれ複数の第1のワイヤ4により、電気的に接続している。また、半導体チップ3のアース端子が、第2のワイヤ4bによりアイランド1と電気的に接続され、アイランド1がアースリードの機能を果たしているが、本発明では、アイランド1は、第2のワイヤ4bがボンディングされるワイヤボンディング部1bと、半導体チップ3がダイボンディングされるダイパッド部1aとの間に、空隙部1cが介在されるように形成されている。そして、アイランド1およびリード2の裏面側を露出させるように、それらの表面側が樹脂パッケージ6により被覆されている。

【0016】アイランド1およびリード2は、従来の半導体装置と同様にリードフレームにより形成されており、半導体チップ3のダイボンディングおよびワイヤボンディングがなされ、樹脂により封止された後に、各リード2およびアイランド1を支持する支持バー1gがリードフレームから切断分離されることにより図1に示される半導体装置の形状に形成される。本発明による半導体装置では、図1(b)に樹脂パッケージ6の上部を除去した平面説明図が示されるように、リードフレームの

状態で、アイランド1が、半導体チップ3をボンディングするダイパッド部1aと、アース端子とワイヤボンディングをするワイヤボンディング部1bとが、電気的には一体に形成されながら、その間に空隙部（スリット1cなど）が介在するように形成されていることに特徴がある。

【0017】図1（b）に示される例では、4角形状のアイランド1の4辺に沿って、スリット1cが形成されることにより、ダイパッド部1aと、ワイヤボンディング部1bとの間に空隙部が形成されている。この例では、4辺の全てに沿ってスリット1cが形成されているが、ワイヤボンディングがなされる辺側のみに設けられておればよいことは言うまでもない。このスリット1cの幅は樹脂が入りこんで、ダイパッド部1aの剥離力が、ワイヤボンディング部1bに伝達しない程度の幅だけ設けられておればよく、たとえば十分の数mm程度の幅に形成される。また、ワイヤボンディング部1bはワイヤボンディングできる幅が確保されておればよい。

【0018】空隙部の他の例として、図2に図1（b）と同様の図の一部が示されるように、ダイパッド部1aの辺部にブリッジ状の連結部1dを介して、ワイヤボンディング部1bが形成されている。図2に示される例では、そのブリッジ状の連結部1dおよびワイヤボンディング部1b内に貫通孔1eが形成されており、その貫通孔1eによりダイパッド部1aとの間に空隙部が形成されている。しかし、このようなブリッジ状連結部1dが形成されることにより、連結部1dの外側にダイパッド部1aとワイヤボンディング部1bとの間の空隙部1fが形成されており、連結部1dを細く形成することにより、十分にダイパッド部とワイヤボンディング部との間の空隙部を形成することができる。なお、図1と同じ部分には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0019】アイランド1の4隅には、リードフレームの状態ではアイランド1を支持する支持バー1gが連結されており、樹脂封止によりパッケージ6が形成された後に、リードフレームから切断されている。半導体チップ3は、通常のシリコン基板などに集積回路などを形成したIC（LSI）チップなどで、ワイヤボンディングも従来の半導体装置の製造に用いられるのと同様に金線などをボンディングすることにより行われる。また、樹脂パッケージ6も通常のICを製造する場合に用いられるのと同様に、黒色のフィラーなどを混入したエポキシ樹脂によるトランスファモールドなどにより形成される。本発明では、このモールドの際にアイランドの少なくとも一部および各リードの裏面が樹脂パッケージ6内に被覆されないで露出し、そのままプリント基板などにハンダ付けすることができるQFN構造になっている。

【0020】本発明によれば、アイランドのワイヤボンディング部が、ダイパッド部との間に空隙部を有するように形成されているため、QFNタイプでアイランドや

リードの裏面がパッケージから露出し、その露出部分により直接プリント基板などの実装基板にマウントする場合で、アイランドがハンダ付け時の高温になって、アイランドと樹脂パッケージとの間に剥離力が働いても、ワイヤボンディング部にはその剥離力は働かない。その結果、ワイヤボンディングのワイヤが外れたり、切断するという事故は殆ど生じない。なお、実装時のハンダ付け時による高温で、アイランドと樹脂パッケージとの間に剥離力が働いても、ハンダ付け後にそのような高温に上昇することは殆どなく、その剥離力が後に半導体装置の信頼性を低下させることは殆ど生じない。逆に、実装基板のアース配線にアイランドがハンダ付けされているため、半導体装置の動作により半導体チップの温度が上昇しても、直ちにアイランドおよび実装基板の配線パターンを介して放熱することができ、温度に対する信頼性は非常に高くなる。

【0021】図3は、本発明による樹脂封止型半導体装置の他の実施形態を示す図1（a）と同様の断面説明図である。すなわち、この例はアイランド1のワイヤボンディング部1bをダイパッド部1aより高く、すなわち表面側にずらして形成された例である。このような形状にするには、リードフレームの状態では、ダイパッド部1aとワイヤボンディング部1bとを連結する部分およびアイランドを支持する支持バー1gの部分に段差を形成する成形を施すことにより、ワイヤボンディング部1bのみを上を持ち上げることができる。このような形状に形成されることにより、ワイヤボンディング部1bはその周囲を完全に樹脂により被覆することができ、一層ワイヤボンディングされたワイヤの部分の剥離する力は働きにくいと共に、実装時のハンダリフローのときにも、直接実装基板のハンダ付け部に接触しないため、温度が上昇し難く、温度上昇による水蒸気爆発も起こり難いため、一層ワイヤ切れなどが生じ難くなる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、QFNのようなアイランドおよびリードの裏面をパッケージから露出させ、その部分で直接ハンダ付けするような半導体装置においても、その実装時のハンダ付けによる温度上昇に対して、ワイヤボンディング部に剥離力が働かず、ワイヤボンディングの信頼性が非常に向上する。その結果、非常に信頼性に優れた樹脂封止型半導体装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による樹脂封止型半導体装置の一実施形態を示す断面およびパッケージの上部を除去した平面の説明図である。

【図2】アイランドのワイヤボンディング部の変形例を示す平面説明図である。

【図3】本発明による樹脂封止型半導体装置の他の実施形態を示す断面説明図である。

【図4】従来のQFN型半導体装置の断面説明図である。

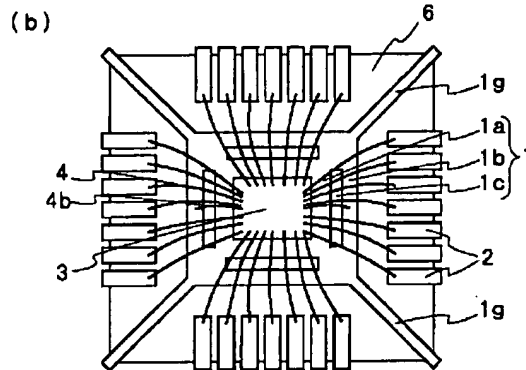
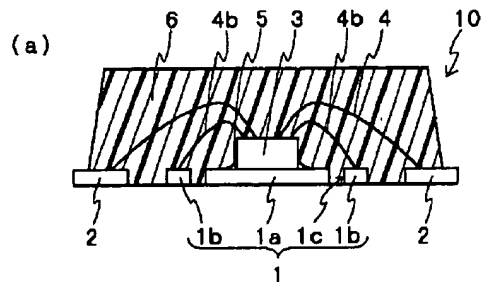
【図5】図4の半導体装置をプリント基板に実装する状態を示す断面説明図である。

【符号の説明】

- 1 アイランド
- 1a ダイパッド部
- 1b ワイヤボンディング部
- 1c スリット

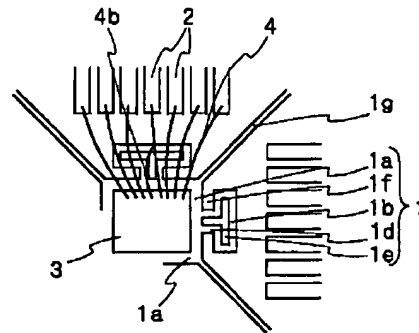
- 1d ブリッジ状連結部
- 1e 貫通孔
- 1f 空隙部
- 2 リード
- 3 半導体チップ
- 4 第1のワイヤ
- 4b 第2のワイヤ
- 6 樹脂パッケージ

【図1】

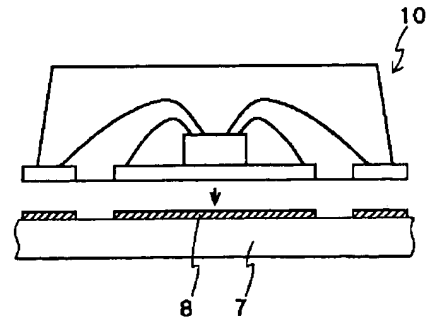


- 1 アイランド
- 1a ダイパッド部
- 1b ワイヤボンディング部
- 1c スリット
- 3 半導体チップ
- 4 第1のワイヤ
- 4b 第2のワイヤ
- 6 樹脂パッケージ

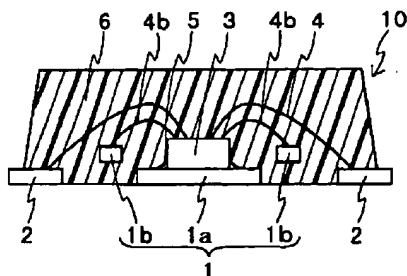
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

